

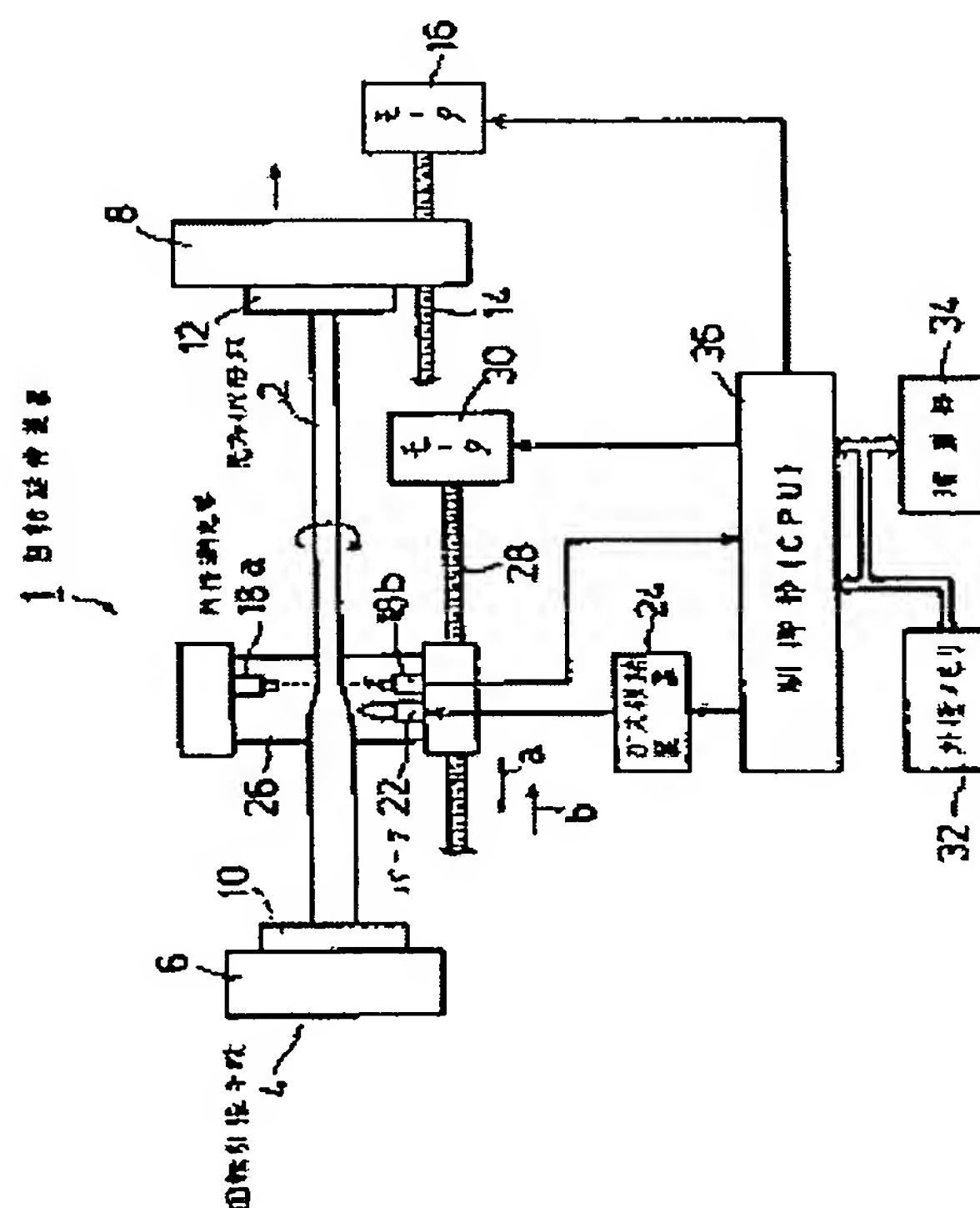
**AUTOMATIC DRAWING DEVICE FOR PARENT MATERIAL FOR OPTICAL FIBER**

**Patent number:** JP61295253  
**Publication date:** 1986-12-26  
**Inventor:** TSUDA SEISUKE; SUZUKI SEIJI; HIGUCHI SETSUO;  
 ISHIKURA MASAYUKI  
**Applicant:** MITSUBISHI CABLE IND LTD  
**Classification:**  
 - international: C03B37/012; C03B37/012; (IPC1-7): C03B37/03;  
 G02B6/00  
 - european: C03B37/012B3B2  
**Application number:** JP19850136305 19850621  
**Priority number(s):** JP19850136305 19850621

Report a data error here

**Abstract of JP61295253**

**PURPOSE:** To prevent generation of contraction and to make outside diameter uniform, of a parent material for optical fiber by determining outside diameters before and after drawing of the parent material, and deviations of measured values from referential values for each and controlling drawing speed, heat amt. for a heating means, etc., basing on the deviations. **CONSTITUTION:** Both ends of a parent material 2 for optical fiber are held by each revolvable chuck 10, 12 on a stationary main shaft base 6 and a movable main shaft base 8, and a tension is given to the parent material in the axial direction while revolving the parent material 2. Simultaneously, the parent material 2 is drawn by heating a part of the material with a burner 22. In this stage, deviation of the outside diameter before drawing from a previously measured referential value stored in an outside diameter memory 32, and deviation of the outside diameter after drawing measured by the outside diameter measuring device 18a, 18b from corresponding referential values are operated by an operation part 34. Thus, the drawing speed of the parent material 2 and at least one of the heat amt. of the burner and the feeding speed of the burner 22 relative to the parent material 2 are controlled in the control part 36 basing on the deviation values.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

STAMPABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-295253

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
 C 03 B 37/03  
 // G 02 B 6/00

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月26日

8216-4G  
 S-7370-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光ファイバ母材の自動延伸装置

⑮ 特 願 昭60-136305

⑯ 出 願 昭60(1985)6月21日

⑰ 発 明 者	津 田	誠 輔	尼崎市東向島西之町8番地	大日本電線株式会社内
⑰ 発 明 者	鈴 木	清 司	尼崎市東向島西之町8番地	大日本電線株式会社内
⑰ 発 明 者	樋 口	節 夫	尼崎市東向島西之町8番地	大日本電線株式会社内
⑰ 発 明 者	石 倉	昌 幸	尼崎市東向島西之町8番地	大日本電線株式会社内
⑰ 出 願 人	三菱電線工業株式会社		尼崎市東向島西之町8番地	
⑰ 代 理 人	弁理士 岡田 和秀			

## 明 細 書

## 1、発明の名称

光ファイバ母材の自動延伸装置

## 2、特許請求の範囲

(1) 光ファイバ母材全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える回転引張手段と、前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動しつつその一部を加熱する加熱手段とを有する自動延伸装置において、光ファイバ母材の外径を測定する外径測定器を前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動可能に設けるとともに、光ファイバ母材の延伸に先立ってこの外径測定器で測定された光ファイバ母材の外径が順次記憶される外径メモリと、光ファイバ母材を延伸する工程でこの外径メモリからの外径の測定値に基づいて前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つを制御し、かつ、外径測定器で測定した延伸途中または直後の外径測定値に基づいて前記回転引張手段の引張速度を制御する制御部とを備えることを特徴とする光ファイバ母

材の自動延伸装置。

## 3、発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、光ファイバ母材の自動延伸装置に関する。

(ロ) 従来技術とその問題点

光ファイバ母材は、外径を均一化したり、あるいは、石英パイプ内に挿入したりするために、光ファイバ母材を引き伸ばして細径化することが必要となる。特に、光ファイバ母材の外径が不均一であると、それが光ファイバの寸法精度に影響を与える。つまり、光ファイバ母材の外径を予め均一にしておかないと、製品化された光ファイバの伝送特性が悪化するなどの不具合を生じる。

このため、従来は回転引張手段で光ファイバ母材全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える一方、光ファイバ母材の引張方向に沿ってバーナ等の加熱手段を移動させながらその一部を加熱して光ファイバ母材を引き伸ばすようにしている。しかしながら、従来の光ファイバ母材の引

き伸ばしは、主として人手によって行なわれているため、手間と熟練を要し、非常に作業能率が悪いばかりでなく、一定した品質のものが得られないという不具合がある。

かかる不具合を解消するため、光ファイバ母材の外径を外径測定器で測定し、その測定結果から光ファイバ母材の引張速度を制御する装置が提案されている(たとえば、特願昭56-45843号および特願昭56-9231号参照)。しかしながら、従来のは、光ファイバ母材の引き伸ばし途中、もしくは引き伸ばし後の外径を測定するものであって、引き伸ばし前後の外径が考慮されていない。すなわち、一定外径に引き伸ばそうとしても、引き伸ばし前の外径が不均一であると、単に引き伸ばし部分を加熱するだけではその加熱部分の単位体積あたりに与える熱量が異なってくる。その結果、加熱部分の温度が変動し、局部的なくびれや径大部が発生する。つまり、従来技術では、くびれ等の発生を防止する点で未だ不十分である。

くとも一つを制御し、かつ、外径測定器で測定した延伸途中または直後の外径測定値に基づいて前記回転引張手段の引張速度を制御する制御部とを備えて光ファイバ母材の自動延伸装置を構成している。

## (二)作用

本発明の自動延伸装置では、予め光ファイバ母材の延伸に先立って外径測定器で測定した光ファイバ母材の引き伸ばし前の外径を軸線方向に沿って分布的に外径メモリで記憶し、これと予めセットした基準値との偏差を演算部で求め、この偏差に応じて制御部の働きで前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つを逐次制御する。また、引き伸ばし時には、外径測定器で引き伸ばし途中あるいは直後の外径を測定し、これと予めセットした基準値との偏差を演算部によって求め、この偏差に基づいて制御部で前記回転引張手段の引張速度を制御するものである。

このため、引き伸ばし途中の光ファイバ母材に

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、引き伸ばし前の光ファイバ母材の外径が大きく変動している場合であっても、引き伸ばし部分は常に一定の軟化温度に保持されるようにして、くびれ等の発生を未然に防止し、均一な引き伸ばしができるようにすることを目的とする。

## (ハ)問題点を解決するための手段

本発明は、上記の目的を達成するために、光ファイバ母材全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える回転引張手段と、前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動しつつその一部を加熱する加熱手段とを有する自動延伸装置において、光ファイバ母材の外径を測定する外径測定器を前記光ファイバ母材の軸線方向に沿って移動可能に設けるとともに、光ファイバ母材の延伸に先立ってこの外径測定器で測定された光ファイバ母材の外径が順次記憶される外径メモリと、光ファイバ母材を延伸する工程でこの外径メモリからの外径の測定値に基づいて前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少な

は、単位体積当たり常に一定の熱量を与えることができる。したがって、引き伸ばし部分の軟化温度の変動がなくなり、引き伸ばし部分の定常状態が維持される。このため、局部的なくびれ等は発生しない。

## (ホ)実施例

以下、本発明を図面に示す実施例に基づいて詳細に説明する。

図は、本発明の実施例に係る自動延伸装置の概略構成図である。同図において、1は自動延伸装置全体を示し、2は光ファイバ母材、4は光ファイバ母材2全体を回転しつつその軸線方向に沿って張力を加える回転引張手段である。この回転引張手段4は、対向配置された固定主軸台6と移動主軸台8とを備えるとともに、両主軸台6、8にはそれぞれ光ファイバ母材2を把持して同期回転する回転ギャック10、12が設けられ、さらに上記移動主軸台8には、該移動主軸台8を図中右方向に移動させるねじ軸14が設けられ、該ねじ軸14の軸端に主軸台駆動用モータ16が取り付け

けられて構成されている。

18a、18bは光ファイバ母材2の外径を測定する一対の外径測定器であり、本例では非接触型のレーザ外径測定器が適用される。また、22は光ファイバ母材2の軸線方向に沿って移動しつつその一部を加熱する加熱手段としてのバーナ、24はバーナ22に燃焼ガスを供給するガス供給装置である。

上記外径測定器18a、18bとバーナ22とは互いに近接して支持台26に取り付けられている。さらに、外径測定器18a、18bは、光ファイバ母材2が引き伸ばされる軸線方向に直交して対向配置されるとともに、バーナ22の軸線方向に沿う前後に位置交換可能に設けられている。そして、支持台26には該支持台26を図中左右方向に移動させるねじ軸28が設けられ、該ねじ軸28の軸端に支持台駆動用モータ30が取り付けられている。

32は外径測定器18a、18bで測定された光ファイバ母材2の延伸前の外径 $d_1$ が順次記憶され

定器18a、18bで光ファイバ母材2の外径を順次測定する。そして、制御部36からのアドレス指定によってこの測定値を外径メモリ32に総て記憶する。これにより、外径メモリ32には、光ファイバ母材2の軸線方向に沿う引き伸ばし前の外径 $d_1$ が分布的に記憶されることになる。

次に、バーナ22を点火し、光ファイバ母材2の一部を加熱する。すると、光ファイバ母材2は、バーナ22で加熱された部分が順次局部的に引き伸ばされるので、引き伸ばし後の光ファイバ母材2の外径 $d_2$ が外径測定器18a、18bで測定される。この測定値は、制御部36に送出される。

制御部36は、演算部34で算出された偏差 $\Delta 1$ および $\Delta 2$ に基づき制御信号を前記ガス供給装置23および支持台駆動用モータ30の少なくともいずれか一方および前記回転引張手段4の主軸台駆動用モータ16にそれぞれ与える。これにより、バーナ22の火力、バーナ22の光ファイバ母材2の軸線方向の送り速度および回転引張手段4の引張速度が制御される。すなわち、移動主軸

る外径メモリ、34はこの外径メモリ32から読み出された外径 $d_1$ のデータと光ファイバ母材の延伸前の基準値 $D_1$ との偏差 $\Delta 1$ を求め、かつ、外径測定器18a、18bで測定した光ファイバ母材の延伸途中あるいは直後の外径 $d_2$ とその基準値 $D_2$ との偏差 $\Delta 2$ を求める演算部、36はこの演算部34で算出された偏差 $\Delta 1$ 、 $\Delta 2$ の値に基づいてバーナ22の火力あるいはバーナ22の光ファイバ母材2に対する送り速度の少なくとも一つおよび回転引張手段4の引張速度を制御する制御部である。

次に、光ファイバ母材2を均一に引き伸ばす場合の自動延伸装置1の動作について説明する。

まず、光ファイバ母材2の両端を固定主軸台8と移動主軸台8の各回転チャック10、12で把持し、該回転チャック10、12を光ファイバ母材2とともに回転する。

この状態で、支持台駆動用モータ30を起動して支持台26を光ファイバ母材2の軸線方向に沿ってたとえば、左から右の方向へ移動させて外径測

台8を主軸台駆動用モータ16によって右方向に外径測定器18a、18bで測定した外径 $d_2$ と基準値 $D_2$ の偏差 $\Delta 2$ に基づき制御される速度で移動させて光ファイバ母材6に張力を加える。一方、支持台26をバーナ22とともに左方向(矢印a方向)に外径メモリ32に記録された外径 $d_1$ と基準値 $D_1$ の偏差 $\Delta 1$ に基づき制御される所定の送り速度で移動させる。この場合、本例のように回転引張手段4の引張速度は常時制御されるが、バーナ22の火力およびバーナ22の送り速度の総てを同時に制御する他、状況に応じてこれらの内の一つのみを制御してもよい。

この制御により、引き伸ばし途中の光ファイバ母材には、単位体積当たり常に一定の熱量を与えることができる。したがって、引き伸ばし部分の軟化温度の変動が無くなる。

このようにして、光ファイバ母材2が移動主軸台4に近い部分から固定主軸台6側に向かって順次均一に引き伸ばされる。

上記の説明は、光ファイバ母材2が移動主軸台

8に近い部分から固定主軸台6側に向かって順次引き伸ばされていく場合であるが、逆に、光ファイバ母材2が固定主軸台6に近い部分から移動主軸台8側に向かって順次引き伸ばすようにしてもよい。この場合には、バーナ22を移動主軸台8と同じ方向(矢印b方向)に移動させるとともに、バーナ22と外径測定器18a、18bの位置は置換される。その他の動作は前記と同様である。なお、上記の要領で支持台18を往復動作させ、光ファイバ母材6を延伸することも可能である。

表は、移動主軸台8の引張速度、バーナ22の火力およびバーナ22の送り速度を共に制御して光ファイバ母材2の外径を調整した場合の実験結果である。なお、引き伸ばし後の光ファイバ母材の外径は12mmφを目標値とした。

この実験結果から明らかなように、引き伸ばし前の元の光ファイバ母材の外径のばらつきが大きいにもかかわらず、引き伸ばし前後の外径は均一であり、局部的なくびれ等の発生を未然に防止することができる。

記回転引張手段の引張速度を制御するので、引き伸ばし部分には、単位体積当たり常に一定の熱量を与えることができるようになり、引き伸ばし部分の軟化温度の変動が無くなる。その結果、光ファイバ母材の引き伸ばし時のくびれ等の発生を未然に防止でき、引き伸ばし後の外径の均一化を図ることができるようになる等の優れた効果が発揮される。

#### 4、図面の簡単な説明

図面は本発明の実施例に係る自動延伸装置の概略構成図である。

1…自動延伸装置、2…光ファイバ母材、4…回転引張手段、18a、18b…外径測定器、22…加熱手段(バーナ)、32…外径メモリ、34…演算部、36…制御部。

表

バーナ条件	
ガス量	H <sub>2</sub> : 65ℓ/min(一定)
	O <sub>2</sub> : 10~25ℓ/min
送り速度	0mm/min~40mm/min
引張速度	0~40mm/min
母材外径	
引き伸ばし前	16.0±2.0mmφ
引き伸ばし後	12.0±0.3mmφ

#### (へ)効果

以上のように本発明によれば、外径メモリに予め外径測定器で測定した光ファイバ母材の引き伸ばし前の外径を軸線方向に沿って分布的に記憶し、引き伸ばし時には、外径メモリに記憶された外径のデータと基準値との偏差および外径測定器で測定した引き伸ばし後の外径の基準値の偏差を演算部によって求め、この各偏差に基づいて制御部で前記加熱手段の熱量および加熱手段の光ファイバ母材に対する送り速度の少なくとも一つおよび前

出願人 大日本電線株式会社

代理人 弁理士 岡田和秀



